

известны сложные оксиды со структурой браунмиллерита $A_2B_2O_5[V_o^s]_1$. Они характеризуются наличием вакантных кислородных позиций, что обуславливает возможность внедрения воды и образование протонных дефектов. С целью увеличения подвижности протонных носителей в настоящей работе проведено допирование анионной подрешетки $Ba_2In_2O_5$ фтором. Возможность введения F^- -ионов в подрешетку кислорода в литературе практически не описана. Однако, можно предполагать, что из-за близости размерных характеристик ионов F^- и O^{2-} такое замещение возможно и данный подход будет достаточно перспективен.

Для индата бария $Ba_2In_2O_5$ было проведено частичное замещение ионов кислорода на фторид ионы $Ba_2In_2O_{5-x}F_{2x}[V_o]_{1-x}$. Все образцы были получены по стандартной керамической технологии при ступенчатом повышении температуры (650°C - 1200°C) и многократных перетираниях. Рентгенографически установлено, что образцы $Ba_2In_2O_{5-x}F_{2x}$ однофазны в интервале $0 < x \leq 0,24$ и характеризуются орторомбической структурой браунмиллерита (пр. гр. *Icmm*). Составы $0,5 \leq x \leq 2,0$ не являются однофазными.

Для составов $B_2In_2O_{5-x}F_{2x}$ $x=0,1-0,24$ методом термогравиметрии исследована возможность внедрения воды из газовой фазы. Проведено исследование температурных зависимостей общей проводимости в атмосферах различной влажности (сухая атмосфера $pH_2O=10^{-5}$ атм, влажная атмосфера $pH_2O=0.02$ атм). Изучена зависимость электропроводности от парциального давления кислорода ($pO_2=0,21 \cdot 10^{-20}$ атм) в температурном интервале $600-1000^\circ\text{C}$. Произведена дифференциация проводимости в сухой и влажной атмосферах. Проведено обсуждение влияния анионного допирования на транспортные свойства.

НИИР выполнена при поддержке гранта РФФИ №10-03-01149а и Федерального агентства по образованию в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы

ИМПЕДАНСНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОКСИДНЫХ НАНОСТРУКТУР НА ПОВЕРХНОСТИ ТИТАНА

Заиченко А.С., Курявый В.Г., Кириллов А.В., Кондриков Н.Б.

Дальневосточный федеральный университет
690950, г. Владивосток, ул. Суханова, д. 8

Электрохимическая спектроскопия импеданса, являясь мощным методом изучения электрофизических параметров материалов, позволяет установить строение поверхностных слоёв материалов через моделирование спектра по методу эквивалентных электрических схем [1]. В

данной работе исследуются корреляции между структурой оксидных слоёв на поверхности титана и их импедансными характеристиками.

Исследования проводились на серии образцов с различными структурами на поверхности металлического титана. Были исследованы спектры наноструктур, полученных методом электроокисления в течение 3 часов при постоянном напряжении 40 В. При окислении использовались полуводные электролиты на основе глицерина (10 % H_2O) 0.25 М NH_4F и этиленгликоля (2.5 % H_2O) 0.2 М NH_4F . Образец, содержащий плотный оксидный слой, был получен при 20 В в 1 М H_2SO_4 [2]. Импедансные спектры снимались в 0.01 М Na_2SO_4 . Морфология образцов исследовалась методом СЭМ.

Были показаны значительные корреляции между структурой и импедансными характеристикам образцов (Рисунок 1). Различия наблюдаются не только в случае наличия или отсутствия наноструктуры на поверхности, но и между системами имеющие различия в наноструктурах на поверхности. С помощью моделирования по методу эквивалентных электрических схем было показано, что в спектрах образцов содержащих наноструктуры имеется небольшое различие в характеристиках обусловленных электрической емкостью и электрическим сопротивлением структур, значительный вклад в различие спектров вносит диффузионная составляющая, которая описывается импедансом Варбурга. С точки зрения сопоставления данного явления со структурами образцов, это является следствием различной высоты нанотрубок на поверхности (Рисунок 2). Образец, содержащий плотный оксидный слой характеризуется высоким значением сопротивления и отсутствия диффузионной составляющей.

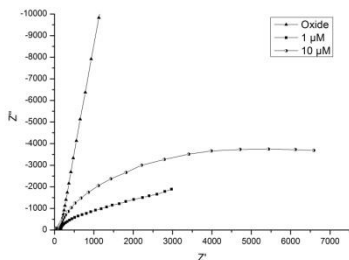


Рисунок 1. Импедансные спектры в координатах Найквиста образцов, содержащих плотный оксидный слой и нанотрубки высотой 10 мкм и 10 мкм

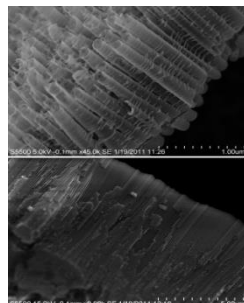


Рисунок 2. СЭМ изображения слоя нанотрубок высотой 1 мкм (вверху) и 10 мкм (внизу)

1. Zaichenko A.S., «The research of oxide nanostructures on the surface of titanium by impedance spectroscopy method» : Тезисы докладов всероссийского молодёжного конкурса по нанотехнологиям в рамках 2 Международного форума 2010/ Zaichenko A.S., Modin E.B., Voitenko O.V., Kirillov A.V., Gnedenkov A.S., Kondrikov N.B. – Moscow, 2010

2. S.Berger «Selbstorganisierte nanostrukturierte anodische Oxidschichten auf Titan und TiAl-Legierungen: Morphologie, Wachstum und Dünnschichtanodisation»: Dissertation/ S.Berger. – Erlangen, 2009. – 212 с.

ВЛИЯНИЕ ПРОИЗВОДНЫХ БЕНЗИМИДАЗОЛА НА КОРРОЗИЮ СТАЛИ 3 В СЕРНОКИСЛЫХ СРЕДАХ

Зверева Д.В., Бережная А.Г.

Южный федеральный университет

344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Б.Садовая, д. 105

Изучено влияние 2-(4-фторофенил)-9-алкилимидазо[1,2-а]бензимидазола гидрохлорида на коррозию стали 3 в 10% растворе серной кислоты. В качестве алкильного заместителя в положении 9 производных бензимидазола выступали метил- (1), этил- (2), пропил-(3), бутил-(4) и 2-диэтиламиноэтил- (5) радикалы. Эффект добавок оценивали коэффициентом торможения γ , равному отношению скоростей коррозии стали в растворе серной кислоты без и в присутствии органической добавки. При комнатной температуре по величине защитного действия γ ингибиторы можно расположить в ряд: $1 > 2 \approx 5 > 3 > 4$. Увеличение длины радикала ведет к снижению γ , что может свидетельствовать о затрудненности ее адсорбции на поверхности стали. Линейная зависимость логарифма коэффициента торможения от логарифма концентрации добавки может свидетельствовать о существенном вкладе блокировки в механизм действия ингибиторов. При повышении температуры от 313 до 363°K практически не меняется защитное действие первой добавки, а у остальных ингибиторов увеличивается. Зависимость скорости коррозии в чистой кислоте и в присутствии добавок линейна, что позволило определить величину эффективной энергии активации E_a . Величина E_a в присутствии добавок (2)-(5) уменьшается по сравнению с раствором кислоты, что может вызываться ростом степени заполнения поверхности ингибитором при увеличении температуры. По влиянию на частные электродные реакции добавки преимущественно являются ингибиторами катодного типа, поскольку в большей степени тормозят скорость выделения водорода. Добавки (1) и (2) ингибируют, (3) и (4) практически не влияют, а (5) инициирует растворение стали. Они меняют характеристики поляризационных кривых, увеличивают тафелев